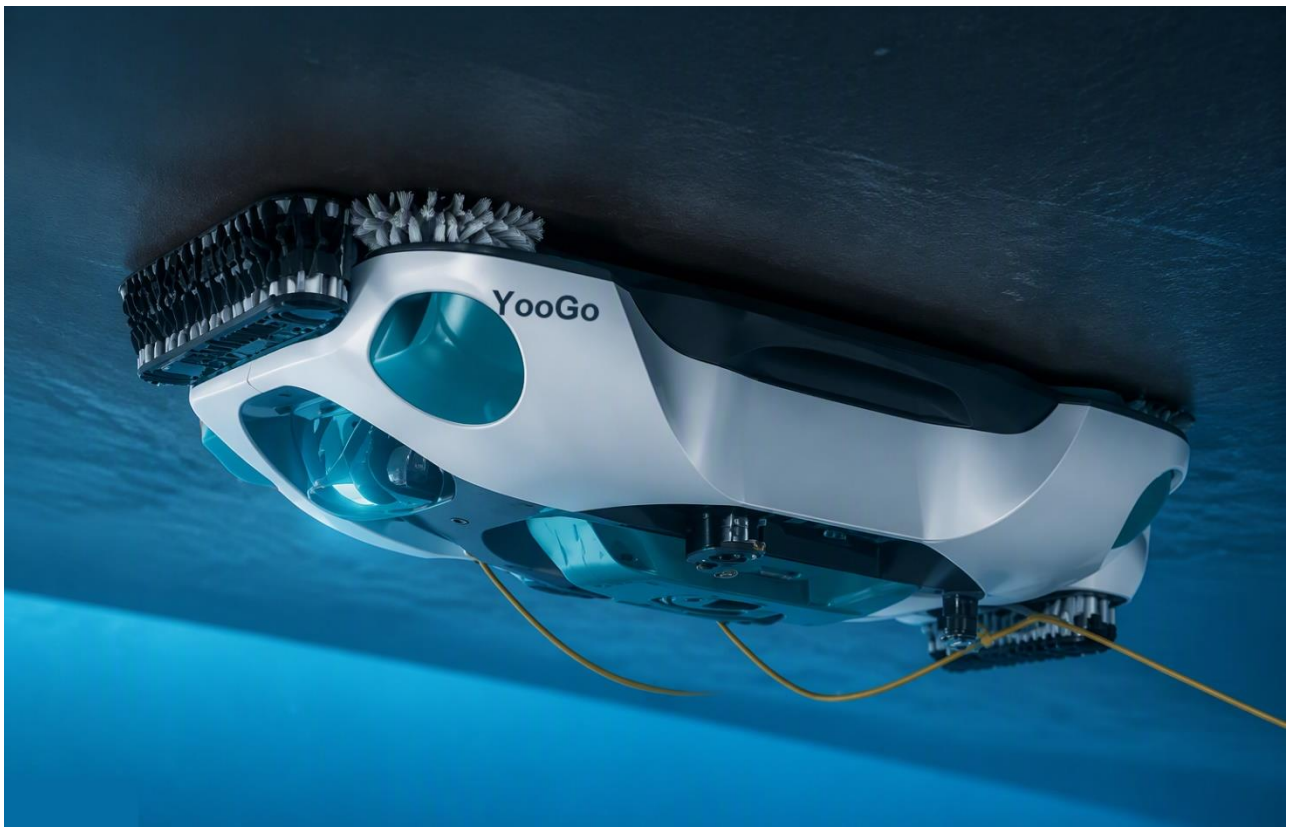
漆龙 YG-CZ 船载式水下生物清洗智能机器人

SHIP-MOUNTED UNDERWATER BIOFOULING CLEANING ROBOT



产品概述 OVERVIEW

漆龙 YG-CZ 是虞谷机器人自主研发的船载式水下生物清洗智能机器人系统——把清洗机器人“搬上船”，为船舶增加随船自动清洗装备。系统由水下清洗机器人与船载机巢组成：机巢安装于船体水线附近，机器人全自动下水、自主作业、自动回巢并自主清洁，全程无需潜水员与港口作业窗口；支持一船多机协同与远程/手机 App 调度。机器人采用流线型机身与磁力 + 负压 + 推进器复合吸附，集成清扫、拖布、水射流三种清洁模式，支持 20 节船速在航作业，清洁覆盖率 ≥95%；多传感器融合 SLAM（视觉 + 声呐 + 惯导）实现水下精准定位与船体三维数字化重建，浑水图像增强保证作业全程可视；与油漆厂商联合认证“清洗不伤涂层”，为船东提供“让每一艘船，始终清洁”的船体维保方案，化解藤壶附着带来的 10–20% 油耗增加与 IMO 碳强度合规压力。

≥ 95%	≥ 20 节	0 人
清洁覆盖率	在航作业船速	水下作业人员

功能特点 KEY FEATURES

01 船载机巢全自动闭环

机巢内置电池与自动充电触点，机器人自动下水、自主作业、自动回巢、自主清洁，全程无需人工干预；支持一船多机协同与远程任务调度。

02 三模复合清洁系统

集成清扫、拖布、水射流三种清洁模式，按污损类型智能切换，覆盖软质藻类到 3 cm 硬质海生物全谱系污损，可扩展机械臂处理局部重污损。

03 复合吸附与在航作业

流线型机身 + 磁力 + 负压 + 推进器复合吸附，适应各种海况与船速，支持 20 节船速在航作业，不停航、不进坞、不等港口窗口。

04 多传感器融合 SLAM 与三维重建

融合视觉、声呐、惯导多源信息，实现水下精准定位与自主避障；船体三维数字化重建 + 作业效果智能检测，轨迹全覆盖、效果可验证。

05 高清成像与浑水增强

水下高清摄像 + 浑水图像增强算法，中等浑水环境下依然画面清晰；兼具船体巡检与水下环境可视化功能，一机多用。

06 涂层无损与联合质保

非接触/低损清洁工艺不伤防污涂层，与油漆厂商联合认证“清洗不伤涂层”并出具联合质保；LLM 水下具身大模型驱动自主导航闭环，系统越用越智能。

系统组成 SYSTEM CONFIGURATION

- **水下清洗机器人本体**——流线型机身，复合吸附，三模清洁模块（可扩展机械臂），高清摄像 + 声呐 + 惯导。
- **船载机巢**——安装于船体水线附近，自动下水/回收机构、内置电池与充电触点、自主清洁与远程运维，防海水腐蚀设计。
- **远程操控与云端调度平台**——远程控制 + 手机 App，任务/频次/模式自定义，多机调度，数据云端留档。
- **船体数字化管理平台**——船体三维重建、污损评估、作业效果智能检测与清洗报告自动生成。

规格参数 SPECIFICATIONS

参数项	技术指标
适用船型	3,000 GT 以上中大型船舶（散货船 / 油轮 / LNG / 集装箱船）
作业时机	全时段，支持 ≥ 20 节船速在航作业
清洁覆盖率	≥ 95%
清洁模式	清扫 + 拖布 + 水射流三模复合，可扩展机械臂
吸附方式	磁力 + 负压 + 推进器复合吸附
自主能力	自动下水 / 自主作业 / 自动回巢 / 自主清洁，一船多机协同
感知系统	水下高清摄像 + 声呐 + 雷达，浑水图像增强算法
定位导航	多传感器融合 SLAM（视觉 + 声呐 + 惯导）
通信 / 供电	远程操控 + 手机 App + 云端调度；机巢内置电池，自动回巢充电
涂层保护	漆厂联合认证，无损清洁不伤防污漆
扩展功能	船体巡检、水下环境可视化、作业效果智能检测、船体三维数字化重建

行业对比 INDUSTRY COMPARISON

与行业主流作业方式对比（竞品基准测试与实船数据综合）：

对比维度	行业主流水平	YG 系列产品
作业方式	人工潜水清洗，依赖停靠窗口，成本高、风险大	随船全自动清洗，任意航段作业，人员零下水
作业时机	港口 ROV 需停航或低速，船载竞品多需远程人工遥控、锚泊作业	≥ 20 节在航作业，机巢全自动闭环，多机协同
清洁覆盖	人工清洗受限，港口 ROV 约 90–95%	≥ 95% 覆盖率，智能轨迹规划无盲区
涂层保障	机械刮铲易损伤漆膜，或与专用漆捆绑销售	漆厂联合认证无损清洁，全行业涂料兼容开放
智能化水平	人工操控为主，作业效果凭经验判断	多传感器融合 SLAM + 三维重建 + 效果智能检测 + 水下具身大模型

应用场景 APPLICATIONS

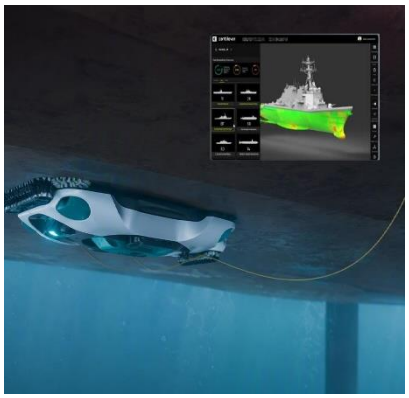
- **在航船体生物清洗**——航行途中自动完成水下船体清洁，生物污损无处附着，将藤壶附着导致的 10–20% 额外油耗控制在最低水平。
- **进港前合规快洗**——靠港检查/验船前自动启动清洗，保障吃水读数与船体检查状态，助力 IMO EEXI/CII 碳强度评级达标。
- **船队常态化维保**——按任务计划定期自动清洗，延长防污漆寿命，替代每 3–5 年一次的水下外板维护，单船年省燃油与坞修成本可达数百万元。
- **船体巡检与数字化管理**——清洗同时完成船体巡检与三维数字化建档，检验、保险环节随时调阅。



水下实船作业：机器人吸附船底清除藤壶污损



机巢随船部署：水线位置自动下水/回巢作业



船体三维数字化重建：作业效果实时检测与建档

服务与保障 SERVICE & SUPPORT

- 售前船况评估与机巢安装方案设计
- 整机质保 + 年度订阅维保 + 备件供应
- 船员培训、首航陪产与 7×24 远程运维托管

关于虞谷机器人

虞谷机器人（YooGo ROBOT）专注船舶表面作业机器人的研发、制造与工程服务，为水线以上除锈、舱内清洗、水下清洁三大场景提供整机产品与工程服务，让机器人替代船舶表面高危人工作业。

商务合作：business@yoogorobot.com · www.yoogorobot.com · +86 010 8418 2035